

# TINJAUAN TEKNIS TERHADAP SISTEM INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL) KOMUNAL DI KELURAHAN KISARAN NAGA

Fynnisa Z<sup>a</sup>, Alexander Tuahta Sihombing<sup>b</sup>, Mhd Fadli Usman Marpaung<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Jurusan Fisika, <sup>b</sup>Jurusan Teknik Sipil, <sup>c</sup>Mahasiswa Teknik Sipil  
Universitas Asahan, Jln. Jend. Ahmad Yani, Kisaran 21224 telp. (0623) 347222

e-mail : <sup>a</sup>fynnisaaz@gmail.com, <sup>b</sup>alexandertuahtasihombing@gmail.com,  
<sup>c</sup>[fadlimarpaung1995@gmail.com](mailto:fadlimarpaung1995@gmail.com)

## ABSTRACT

*Communal Wastewater Treatment Plants, especially in the city range, already exists, such as in a densely populated area in neighborhood I, the range of the dragon, the eastern range. Based on data sources from the central statistical body, it is known that the number of residents in the eastern city districts in 2014 was 72,267 people or 240,912 inhabitants / km<sup>2</sup> with an area of 301,678 km<sup>2</sup> and as many as 73,611 inhabitants or 244,005 inhabitants / km<sup>2</sup> in 2016. With a total population of This increase is not directly proportional to sanitation services. From the results of a direct review conducted by the author, it was found problems in the communal wastewater treatment plant in the environment I of the Naga Range Kelurahan such as, visually it can be seen that the foaming water conditions and lack of clarity, then also found that many people who intend to use WWTP on the Environment I Kelurahan Kisaran Naga. Based on the technical guidelines for the construction of WWTP located in Environment I of Kisaran Naga Village in 2015, that the quality standard used was in reference to the Decree of the State Minister for the Environment No. 112 of 2003, which is the Domestic Wastewater Quality Standard. Condition of Wastewater Treatment Plant (WWTP) Environment I Kisaran Naga Kelurahan in the outlet section shows a BOD value of 39.4 mg / l, while the Regulation set by the Minister of Environment and Forestry of the Republic of Indonesia in 2016 has a BOD value standard of 30 mg / l, resulting in a difference of 0.94 mg / l. Therefore it must be added to the filter tub.*

**Keywords:** Wastewater Treatment Plant, communal WWTP

## PENDAHULUAN

Instalasi Pengolahan Air Limbah Komunal khususnya di kota kisaran sudah ada seperti di kawasan padat penduduk di lingkungan I, kelurahan kisaran naga, kecamatan kisaran timur. Berdasarkan sumber data dari badan pusat statistik, maka diketahui bahwa jumlah penduduk dikecamatan kota kisaran timur pada tahun 2014 sebanyak 72.267 jiwa atau 240,912 jiwa/km<sup>2</sup> dengan luas wilayah 301,678 km<sup>2</sup> dan sebanyak 73.611 jiwa atau 244,005 jiwa/km<sup>2</sup> pada tahun 2016. Dengan jumlah penduduk yang semakin meningkat ini tidak berbanding lurus terhadap pelayanan sanitasi. Dari hasil tinjauan langsung yang dilakukan penulis, ditemukan permasalahan pada instalasi pengolahan air limbah komunal pada lingkungan I kelurahan kisaran naga seperti, secara visual dapat dilihat bahwa kondisi air yang berbuih serta kurangnya kejernihan, kemudian ditemukan juga bahwa banyaknya

masyarakat yang berniat ingin menggunakan IPAL pada Lingkungan I Kelurahan Kisaran Naga (Wikipedia., 2018).

Beberapa penelitian terdahulu terkait Sistem Pengolahan Air Limbah berbasis masyarakat salah satunya menurut (Ulum, Ginanjar Hidayatul, dkk., 2015) permasalahan umum yang terjadi pada wilayah perkotaan salah satunya terkait sanitasi, hal ini karena belum ada sarana sanitasi yang memadai serta tingkat perekonomian masyarakat yang rendah. Sedangkan menurut (Waskito aji, Dudung., 2015) pencemaran air limbah sebagai dampak pembangunan di berbagai bidang disamping memberikan manfaat bagi kesejahteraan rakyat, selain itu peningkatan pencemaran lingkungan juga diakibatkan dari meningkatnya jumlah penduduk beserta aktifitasnya, limbah yang berbentuk cair yang tidak dikelola dengan baik bisa menimbulkan bahaya terhadap lingkungan dan kesehatan manusia serta makhluk hidup lainnya. Dan menurut (Palangda, Diaz., 2015) setiap air limbah yang dihasilkan perlu dikelola dengan baik berdasarkan karakteristiknya agar dapat menurunkan kualitas bahan pencemar yang terkandung didalamnya.

## **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang dilakukan dengan cara mengambil beberapa data pada lokasi penelitan, agar dapat disesuaikan dengan standard baku yang sesuai dengan peraturan yang berlaku. Adapun cara mendapatkan data yang dimaksud dengan melalui beberapa teknik, diantaranya yaitu sumber data dalam penelitian ini adalah data primer dimana pengumpulan data primer merupakan pengumpulan data yang dilakukan oleh peneliti secara langsung kepada obyek penelitian, seperti wawancara, observasi, kuesioner, dan survey langsung tempat lokasi serta data primer yang didapat dari perhitungan debit air limbah dan hasil laboratorium uji sampel inlet dan outlet IPAL komunal yang diteliti. Kemudian data sekunder yaitu dimana pengumpulan data sekunder merupakan pengumpulan data secara tidak langsung dari sumber atau objek. Data-data diperoleh dari tulisan seperti buku-buku teori, buku laporan, peraturan-peraturan, dokumen dan media elektronik baik yang berasal dari instansi terkait maupun dari media terpercaya lainnya.

Setelah data yang dimaksud telah diperoleh, maka langkah selanjutnya yang dilakukan adalah melakukan pengolahan dan analisis data, yaitu data yang diperoleh dari data primer dan data sekunder dirangkum menjadi satu sehingga menghasilkan data yang akurat. Sedangkan data yang diperoleh dari laboratorium dianalisis dengan metode perbandingan antara hasil uji beberapa parameter dari inlet dan outlet untuk menghitung nilai efesiansinya. Kemudian merencanakan ulang bangunan instalasi pengolahan air limbah (IPAL) jika kapasitas tidak memenuhi.

## **PEMBAHASAN**

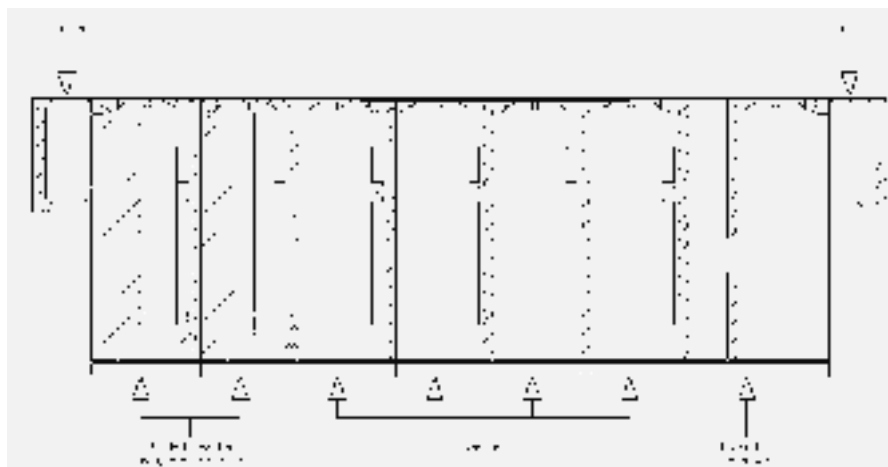
Lahan yang disediakan masyarakat Lingkungan I Kelurahan Kisaran Naga Kecamatan Kisaran Timur Kabupaten Asahan untuk bangunan IPAL adalah lahan/tanah hibah masyarakat dengan luas lahan  $\pm 54 \text{ m}^2$  dan bangunan IPAL seluas  $46,56 \text{ m}^2$ . Denah bangunan IPAL Lingkungan I Kelurahan Kisaran Naga dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini :



**Gambar 1.** Denah Bangunan IPAL Lingkungan I Kelurahan Kisaran Naga

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem penyaluran air limbah yang digunakan pada lokasi penelitian berjenis offsite (terpusat) dimana air limbah dari rumah tangga pemanfaat disalurkan melalui jaringan perpipaan menuju IPAL untuk diolah terlebih dahulu sebelum dibuang ke badan air penerima. Dari hasil observasi terkait kondisi IPAL kelurahan Kisaran Naga didapatkan hasil IPAL tersebut masih berfungsi dalam mengolah air limbah domestik masyarakat. Dari segi dokumen rencana kegiatan pembangunan IPAL lingkungan I kelurahan Kisaran Naga, IPAL tersebut direncanakan untuk 53 KK masyarakat pemanfaat, dan pada data survei langsung dilapangan IPAL tersebut dimanfaatkan oleh 53 KK masyarakat, Dan ada 5 KK yang ingin bergabung dalam menggunakan IPAL tersebut, hal ini dikarenakan banyaknya peminat yang sangat membutuhkan sanitasi yang layak.

Dari hasil wawancara kepada kepala lingkungan I Kelurahan Kisaran Naga bahwa IPAL yang sudah berjalan kurang lebih 3 tahun belum pernah mengganti filter dan belum pernah melakukan pengurasan terhadap Bak-Bak pengolah, hal ini sangat memprihatinkan karena bisa mempengaruhi efektifitas air yang dihasilkan, karena dalam dokumen rencana bahwa IPAL tersebut harus dikuras dalam waktu 2 tahun sekali.



**Gambar 2.** Existing Bangunan IPAL Lingkungan I Kelurahan Kisaran Naga  
(Sumber :dokumen rencana pembangunan IPAL Lingkungan I Kelurahan Kisaran Naga)

IPAL di lingkungan I Kelurahan Kisaran Naga Kecamatan Kisaran Timur Kabupaten Asahan mempunyai sistem Expantion Chamber, Settler, Baffled Reactor.

Adapun kapasitas untuk pengolahan air limbah adalah 40 liter per orang per hari. Komponen IPAL terdiri dari:

a. *Expantion Chamber*

System ini berfungsi mengatur keseimbangan tekanan gas pada biogas digester, sehingga diperoleh keseimbangan tekanan yang sesuai antar massa air dengan volume gas.

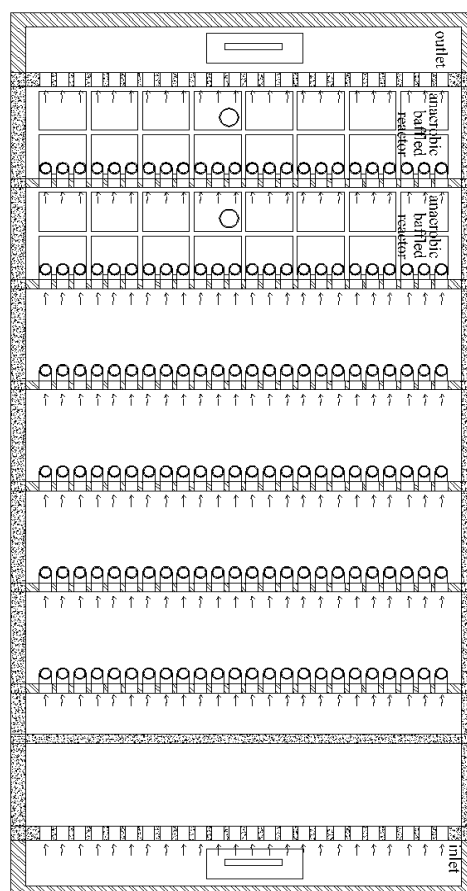
b. *Settler*

System ini merupakan tahapan kedua dari anaerobic system yang berfungsi sebagai bak sedimentasi kedua yang dikuras setiap 2 tahun bersamaan dengan pengurasan biogas digester.

c. *Baffled Reactor*

System ini merupakan tahapan ketiga dari anaerobic system dimana akan mengurangi tingkat pencemaran sampai dengan 80%. Terdapat beberapa komponen baffled reactor yaitu pipa-pipa D Ø 4", pengurasan dilakukan setiap 2 tahun sekali.

Berikut dapat dilihat denah existing dari bangunan IPAL Komunal yang ada pada lokasi penelitian di kelurahan kisaran naga



**Gambar 3.** Denah existing Bangunan IPAL Lingkungan I Kelurahan Kisaran Naga

Pengukuran debit air limbah pada outlet IPAL Lingkungan I Kelurahan Kisaran Naga menggunakan metode tampung, hal ini dilakukan karena sumber air tidak menyebar dan bisa dibentuk menjadi sebuah terjunan (pancuran). Hasil pengukuran dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini:

**Tabel 1.** Hasil Pengukuran Debit Air Limbah

Pengukuran	Jam	Waktu (T) detik	Volume penampung (V) (liter)
P1	07:00-09:00	60	5.0
P2	09:00-12:00	60	4.5
P3	12:00-15:00	60	5.5
P4	15:00-18:00	60	4.5
P5	18:00	60	5.5
Jumlah		300	25
Rata-rata		60	5

Sumber : survei langsung

Berdasarkan hasil observasi langsung diatas maka, disimpulkan total kapasitas bak Instalasi Pengolahan Air limbah (IPAL) dengan mengetahui bahwa debit air limbah yang mengalir pada *outlet* adalah sebesar 5 liter/menit, maka didapatkan jumlah debit air limbah dalam m<sup>3</sup>/hari dapat dilihat pada perhitungan dibawah ini:

$$\begin{aligned}
 5 \text{ liter} \times 60 \text{ menit} &= 300 \text{ liter/jam} \\
 300 \text{ liter/jam} \times 24 \text{ jam} &= 7.200 \text{ liter/hari} \\
 7.200 \text{ liter/hari} &= 7200 \times \frac{1}{1000} \\
 &= 7.2 \text{ m}^3/\text{hari}
 \end{aligned}$$

Dari hasil data penelitian ada beberapa hal yang belum memenuhi kriteria desain, untuk rekomendasi perbaikan adapun opsi yang dilakukan yaitu penambahan bak penyaringan, berdasarkan data penelitian yang diperoleh, IPAL Lingkungan I Pada Kelurahan Kisaran Naga perlu dilakukan rehabilitasi, berdasarkan hasil perhitungan berikut.

- Diketahui :
1. Debit air limbah = 7,2 m<sup>3</sup>/hari
  2. BOD masuk = 39,4 mg/l
  3. Efisiensi = 60%
  4. BOD keluar = 15 mg/l
  5. Beban BOD per volume = 0,5 kg/hari
  6. Volume media = 40% dari volume reaktor

- Ditanya :
1. Volume media yang diperlukan ?
  2. Volume reaktor yang diperlukan ?

Dijawab :

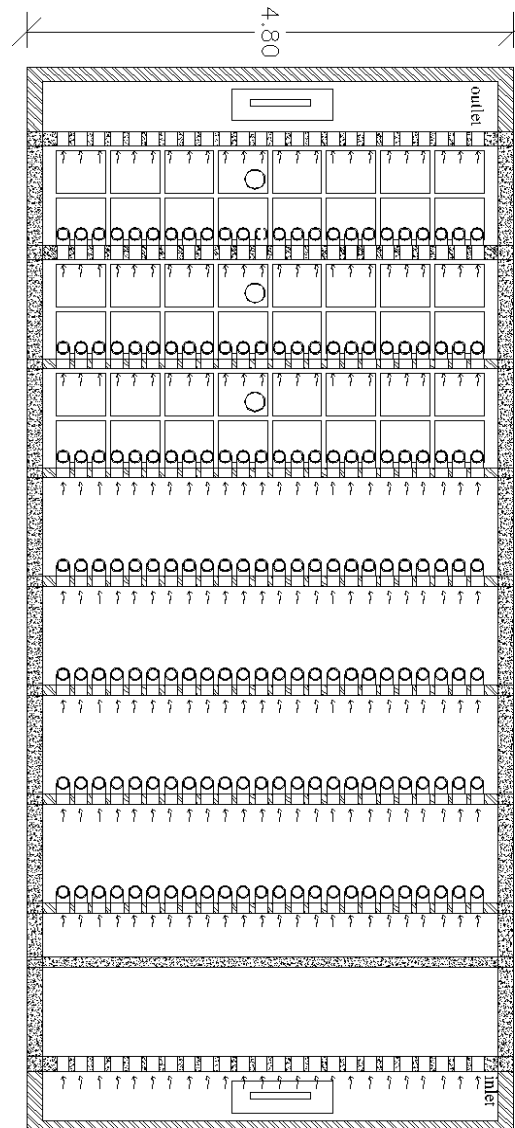
1. Volume media yang diperlukan = Debit air limbah x Beban BOD Per volume

$$\begin{aligned}
 &= 7,2 \text{ m}^3/\text{hari} \times 0,5 \text{ kg/hari} \\
 &= 14,4 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

2. Volume reaktor yang diperlukan =  $\frac{100}{40} \times 14,4 \text{ m}^3 = 36 \text{ m}^3$

Dari hasil perhitungan, maka perlu ditambah 1 unit, dengan dimensi yang serupa dan

alur kerja yang serupa. Denah rencana dapat dilihat pada gambar 4. dibawah ini :



**Gambar 4.** Denah rencana Bangunan IPAL Lingkungan I Kelurahan Kisaran Naga

## KESIMPULAN

Berdasarkan dari juknis pembangunan IPAL yang berada di Lingkungan I Kelurahan Kisaran Naga pada tahun 2015, bahwa standard baku mutu yang digunakan adalah mengacu pada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 112 Tahun 2003 yaitu Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik. Kondisi Instalasi Pengolahan Air limbah (IPAL) Lingkungan I Kelurahan Kisaran Naga pada bagian *outlet* terdapat nilai dari BOD sebesar 39,4 mg/l sedang pada Peraturan yang ditetapkan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia tahun 2016 memiliki standard nilai BOD sebesar 30 mg/l, sehingga terjadi selisih 0,94 mg/l. Oleh sebab itu harus dilakukan penambahan bak filter yang berukuran (1 x 4,8 x 3,22) m.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Asahan., 2016. Banyaknya Penduduk Menurut Kecamatan 2016.
- Buku 3 Pembangunan Infrastruktur Sanimas IDB. 2016, Kementrian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Cipta Karya. Jakarta.
- <https://asahankab.bps.go.id/statictable/2017/08/30/187/banyaknya-penduduk-menurut-kecamatan-dan-jenis-kelamin-di-kabupaten-asahan-2016>. (di akses 2018 agustus 08)
- Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 112 TAHUN 2003 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik. Ditetapkan pada tanggal : 10 Juli 2003
- Palangda, Diaz,. 2015. Evaluasi Sistem Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal Berbasis Masyarakat Di Kecamatan Tallo Kotamadya Makassar. <http://repository.unhas.ac.id/handle/123456789/15390>. (di akses 08 agustus 2018)
- Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik. Ditetapkan pada tanggal: 09 agustus 2016. Peraturan Pemerintah No.18/1999. PERMEN LH dan Kehutanan No. P.68/Menlhk-Setjen/2016.
- Ulum, Ginanjar Hidayatul, Suherman dan syafrudin., 2015. Kinerja Pengelolaan IPAL Berbasis Masyarakat Program USRI Kelurahan Ngijo, Kecamatan Gunung Pati, Kota Semarang. <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/10548/8392>. (di akses 08 agustus 2018)
- Waskito Aji, Dudung,. 2015. Evaluasi Dan Perencanaan Ulang Sistem Pengolahan Air Limbah RSUD DR Harjono Ponorogo. <http://sipil.studentjournal.ub.ac.id/index.php/jmts/article/view/208/177>. (di akses 20 agustus 2018)
- Wikipedia., 2018. Referensi Kota Kisaran. <https://id.wikipedia.org/wiki/Kisaran>, Asahan # Referensi. (di akses 08 agustus 2018)